Aus der Frauenklinik der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Professor Dr. Nürnberger

Die Radialislähmung bei Neugeborenen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Heinz Müller

Dessau-Roßlau

Halle (Saale)
1938

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode am Harz

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Nürnberger

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Voelcker

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juni 1937

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Disposition.

Seite

A. Armlähmungen Neugeborener 5

B. Periphere Radialislähmung 5

I. Topographie 6

II. a) Zentrale, corticale Radialislähmung 7

b) Atypische Plexuslähmung mit vorwieg. Rad.-Lähm. . . . 7

c) Periphere Rad.-Lähm. durch Nervenschädig. d. Rad. . .

1. in der Axilla 9

2. am Radialispunkt des Oberarms 9

A. Intrauterin: ante partum . . . . . .

I. Amnionstränge, Simonarth'sche Bänder . . . 9

II. Nabelschnur 11

III. Fruchtwassermangel, Uteruswanddruck . . . 12

B. Intra partum

I. Beckendruck 13

II. Weichteildruck 18

III. Geburtshilfliche Eingriffe

a) Schlinge 18

b) Zangendruck 18

IV. Humerusfraktur (prim. u. sek. Lähm.) . . . 19

3. untere Humerusepiphyse 21

4. Bleivergiftung 21

III. Diagnose und Differentialdiagnose 22

IV. Prognose 23

V. Therapie 24

C. Zusammenfassung 25

Die Entbindungs- oder geburtshilflichen Lähmungen der oberen Extremität sind in neuester Zeit von E. Kehrer eingehend bearbeitet worden unter spezieller Berücksichtigung ihrer Entstehungsursache. Die Schädigungen dieser, die obere Extremität versorgenden Nerven, sind nicht allein auf Kunstgriffe während der Geburt zurückzuführen, sondern können bereits ante partum durch intrauterine Entwicklungsschädigungen (wie es spontane Geburten beweisen) oder auch post partum durch Traumen bedingt sein. Weiterhin ist die Schädigungsstelle der betreffenden Nerven für Schwere, Umfang und Art der Lähmung von maßgebender Bedeutung. Für das Verständnis der Armlähmungen sind die durch die Topographie bedingten verschiedensten Möglichkeiten auseinanderzuhalten.

Das Hauptkontingent der Armlähmungen Neugeborener liegt in einer Schädigung des Plexus brachialis, der Schulter- und Armnerven in der Supraclaviculargrube. Die klinisch wichtigste Gruppe der Armlähmungen ist die Duchenne-Erb'sche Lähmung, auch „Oberarmtyp" genannt. Ihr liegt eine Alteration des sich aus C_5 und C_6 vereinigenden Nervenbündels am sogenannten Erb'schen Punkt zu Grunde, die nach ihrem Symptomen ein charakteristisches, klinisches Bild zeigt, das in einer umfangreichen Lähmung der Schulter und speziell des Oberarmes zu Tage tritt.

Viel seltener ist die Klumpke'sche Lähmung, der sogenannte „Vorderarmtyp"', die ihre Genese in einer Laesion des unteren Teils des Plexus brachialis hat, und die sich in einer Lähmung der Vorderarmmuskeln, speziell der Flexoren, zeigt, was sich in einem Funktionsausfall der Hand- und Fingermuskulatur außert.

Nun sind nicht nur Kombinationen dieser beiden Lähmungen möglich, sondern es sind auch eine ganze Reihe von Funktionsausfällen einzelner Muskelgruppen bekannt, die ihre Ursache in einer Lähmung einzelner Nervenstränge, z. B. des N. musculocutaneus, oder des N. radialis haben, und die man allgemein als unvollständige oder atypische Armlähmungen bezeichnet.

Aus der Gruppe der unvollständigen oder atypischen Armlähmungen der Neugeborenen hebt sich wegen ihrer relativen Häufigkeit die isolierte, periphere Radialislähmung (oder nach Kehrer:

Extensorenparalyse) heraus. An ihren typischen Erscheinungen, der Beugehaltung des Vorderarmes und der Fallhand, ist sie leicht zu erkennen.

Während die Bewegungen des Oberarmes im Schultergelenk nicht beeinträchtigt sind, ist der Vorderarm infolge Funktionsausfalls des M. brachioradialis im Ellbogengelenk etwa rechtwinklig gegen den Oberarm gebeugt. Der Vorderarm kann aktiv nicht gestreckt werden und kehrt nach passiver Streckung sofort wieder in Flexion zurück. Die Hand hängt mit aufwärts gekehrtem Handrücken, rechtwinklig im Handgelenk gebeugt und ulnarwärts abgelenkt, schlaff herab, und kann nicht gehoben werden. Die Finger sind in den Metacarpophalangeal- und Phalangealgelenken volarwärts gebeugt und eingeschlagen, weil alle Muskeln der Streckfläche: der M. brachioradialis, der M. supinator longus, der M. extensor carpi radialis longus und brevis und der M. supinator brevis gelähmt sind. Der Daumen ist wegen Lähmung des M. abductor pollicis adduciert. Aktive Streck- und Supinationsbewegungen der Hand und Finger, Dorsalflektion im Handgelenk und Abduction oder Streckung des Daumens sind nicht möglich. Die Finger fallen nach passivem Ausstrecken sofort wieder in die Beugehaltung zurück. Bei der sehr seltenen Verletzung des Radialisstammes im unteren Teil der Achselhöhle (Kehrer) kommt dazu noch ein Ausfall des M. triceps und damit die Möglichkeit aktiver Streckung des Unterarmes.

Nach kurzen anatomischen Vorbemerkungen über den Verlauf des N. radialis werden im folgenden alle bisher bekannten ein- und doppelseitigen Radialislähmungen unter Berücksichtigung ihrer Entstehungsursache in proximal-distaler Reihenfolge der erfolgten Schädigung besprochen und zusammengestellt werden. Im Verlauf der Arbeit bringt Verfasser einen eigenen Fall aus der Frauenklinik zu Halle/S.

Für das Verständnis der Radialislähmungen ist die topographisch-anatomische Frage kurz zu erörtern: an welchen Stellen kann der N. radialis eine Schädigung erfahren?

Der N. radialis entspringt aus C_5—C_8. Er bildet also die Fortsetzung der hinteren Stränge des Plexus brachialis. Nach Lösung aus der Verflechtung tritt der Nerv lateral von der Mitte des Schlüsselbeins in die Achselhöhle ein, tritt dann zwischen dem caput int. des Triceps an den Humerus heran, um an dessen Dorsalseite im Sulcus nervi radialis und in langer Spirale distal- und läteralwärts zu verlaufen, nur bedeckt von caput lat. des M. triceps. Die Tricepsäste gibt der Radialis schon bei seinem Herantreten an den Humerus ab, doch begleiten diese Äste noch den Hauptstamm bis zur Mitte des caput lat. Der Hauptstamm tritt dann durch das Septum intermusculare lat. und gelangt dann an die med. Fläche des M. brachioradialis, um mit ihm zur Ellenbeuge zu verlaufen, wo er sich in den Ramus prof. und superficialis spaltet. Der Ramus superficialis versorgt mit sensiblen Fasern die Haut über der Radialisseite des Vorderarms und der Streckseite des Daumens, Zeige- und Mittelfingers. Der Ramus pro-

fundus verläuft auf der Streckseite des Vorderarmes zwischen den oberflächlichen und tiefen Muskelschichten.

Der Radialis versorgt am Oberarm die drei Tricepsköpfe und den M. anconaeus, am Unterarm den M. brachioradialis, den M. ext. carpi rad. longus und brevis, den M. supinator, die Mm. ext. dig. communis, digiti V. proprius, und carpi ulnaris, abd. pol. longus, extensores pol. und ext. ind. proprius.

Aus dem anatomischen Verlauf des Radialis ist zu ersehen, daß er besonders an drei Stellen einer Verletzung ausgesetzt sein kann. 1. auf seinem ziemlich oberflächlichen Verlauf in der Achselhöhle, 2. am sogenannten Radialispunkt des Oberarms, unter der Insertion der Deltoideussehne lateral am Oberarm. Der Nerv berührt hier unmittelbar den Humerus und ist von Muskeln wenig überdeckt, 3. dicht über dem Brachioradialgelenk, wo der Radialis unmittelbar dem Epicondylus lat. humeri aufliegt. Der Radialispunkt des Oberarms ist bei weitem die häufigste Stelle der Laesion, wie die Beobachtung der peripheren Radialislähmung Neugeborener zeigt. Die Parese des Nerven kommt hier durch den Druck auf die knöcherne Unterlage zustande, die ein Ausweichen nicht gestattet.

Diesen obigen drei Hauptgefahrenpunkten entsprechen die verschiedenen Formen der beobachteten Lähmungen. Beginnen wir nun mit dem Entstehungsmechanismus der Radialisparese.

Die Möglichkeit einer **Laesion im Gyrus praezentralis** der Großhirnrinde ist verschwindend gering. Bisher hat nur Stroehm 1923 von einem Fall berichtet, in dem ein kleiner, scharf begrenzter Bluterguß im Gyrus praezentralis die Ursache war. Im allgemeinen nehmen jedoch corticale Blutungen größeren Umfang an. In einem anderen nicht benannten Falle soll bei der Sektion ein winziger Tuberkel im Gyrus praezentralis gefunden sein, der die Parese hervorrief.

In ebenfalls seltenen Fällen kann eine **atypische Armplexuslähmung** mit vorwiegender Beteiligung des N. radialis vorliegen. Derartig beobachtete Fälle werden vor der eigentlichen, isolierten Radialislähmung besprochen. Sie haben alle die Kombination einer Radialsparese mit einer Plexuslähmung gemeinsam, jedoch ist die Entstehungsursache in jedem Falle eine verschiedene. Solche Plexuslähmungen mit vorwiegender Radialisbeteiligung zeigen neben den typischen Symptomen der Radialisparese Ausfälle verschiedener Art in der Schulter-, Oberarm-, und Unterarmmuskulatur. Die mehr oder minder ausführlich angegebenen Fälle wurden beobachtet von:

Bernhard (1878): 11 Monate alter Knabe aus Steißlage entwickelt Lähmung des linken Deltoideus und linken Radialis.

Eisenhart (1889): Schwäche des rechten Armes und vorübergehende Lähmung des linken Radialis bei einem durch Wiegand'schen Handgriff extrahiertem Neugeborenen.

Jolly (1896): III. P. mit allgemein verengtem Becken. Schwierige Wendung und Extraktion aus I. Sch. L. Bei Lösung der Arme Fraktur des

linken Humerus und starker Druck auf den rechten Oberarm, der sofort p. p. gelähmt war. Nach 14 Tagen am rechten Arm kombinierte, nicht vollständige Lähmung im Plexus brachialis. Am stärksten betroffen war das Gebiet des Radialis, während die anfangs mitergriffene Erb'sche Muskelgruppe am frühesten wieder funktionsfähig war. Jolly vermutete, daß die Nerven an verschiedenen Stellen ihres Verlaufes beschädigt worden seien. Eine Verletzung der oberen Plexusteile führte er auf die starke Erhebung des Oberarms nach hinten mit Drehung des Schlüsselbeins nach der ersten Rippe zurück. Die starke Beteiligung des Radialisgebietes bezog er auf Kompression der Umschlagstelle des Nerven am Oberarm mittels des herabziehenden Fingers.

Issachanian (1903): 33jährige 8 P. I. Sch. L. Hinterscheitelbeinstellung. Wendung und Extraktion eines asphyktischen Kindes. Beiderseitige Armlähmung, die zwar als periphere Radialislähmung bezeichnet wurde, aber wahrscheinlich eine Lähmung des Armplexus oder seiner Wurzeln mit vorwiegender Beteiligung der Nn. radiales war.

Engelmann (1911): Neugeborenes, schwierige Extraktion. Rechts: vollständige Lähmung des Plexus brachialis, links: hauptsächlich auf den N. radialis beschränkte Lähmung.

Goldberg (1931): 31jährige II. P. spontane Geburt. Kind asphyktisch. Sofort p. p. Parese des rechten Armes und Mitbeteiligung des Deltoideus und der anderen Schultermuskeln. Typische Fallhand rechts. Leichte, nach einigen Stunden verschwundene Eindellung der Haut an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel des rechten Oberarms. An dieser Stelle und auch um Hals und Rumpf war die Nabelschnur herumgeschlungen. Der Oberarm war durch sie fest an den Thorax angedrückt. Demnach läge hier eine hochsitzende Radialislähmung vor, im Sinne von Duchenne-Erb, zugleich aber auch eine periphere Radialislähmung durch Umschnürung des Radialispunkt am Oberarm durch die Nabelschnur.

v. Knorre (1932): Linksseitige untere Plexuslähmung nach Klumpke mit vorwiegender Beteiligung des N. radialis. Anlegen der Kjellandzange bei Kopf in Beckenmitte. Dabei Hautläsion oberhalb des Schlüsselbeins. Druckmarke an der korrespondierenden Halsseite. Heilung der Wunde und der Lähmung.

Couvelaire und Lacomme (1932): 36jährige II. P. Frühgeburt. Forceps. Gewicht 2360 Gramm. Beugung des Unterarms gegen den Oberarm in Pronation. Hand und Vorderarm unbeweglich. Fallhand, Finger gebeugt, Daumen adduziert. Lähmung des Triceps, der Extensoren der Hand und Finger und des Abduktor des Daumens. Wahrscheinliche Ursache: Isolierte Dehnung des N. radialis durch Haltung des Ellbogens gegen den Nacken, Innenrotation des Armes und Flexion des Vorderarmes gegen den Humerus.

Truesdall (1913): Beschreibung nicht zugängig.

Kehrer (1918): **1. Fall:** 26jährige I. P. Pelvis plana rachitica. Entwicklung des Kindes (53/3150) aus I. Sch. L. mit sehr fest eingepreßtem Kopf durch transperitonealen, cervicalen Kaiserschnitt und schwierigen Forceps. Druckmarken an beiden Scheitelbeinen. Lähmung des ganzen linken Armes: Lähmung aller Extensoren und leichte Lähmung des Oberarmes. Tod des Kindes nach 10 Tagen. Ursache unbekannt. Sektion ergab: Ursache der Lähmung: Bluterguß in die Rückenmarkshäute circulär um den 6.—8. Halswirbel bis hinunter zum Thoracalmark.

2. Fall: 26 jährige II. P. Kind 49/3300. Erste Hinterhauptslage. Spontangeburt nach Gesamtgeburtsdauer von 14 Stunden. Am 2. Tag: Schlaffes Herabhängen des rechten Armes. Fallhand. Vom dritten Tag an zunehmende Besserung. Ursache der Lähmung: Neunstündige Austreibungsperiode: Armplexuslähmung mit vorwiegender Radialislähmung.

Naujoks: 2 Fälle: 1. Extraktion am Beckenende nach Versio bei Querlage. 2. Extraktion am Beckenende, vollkommene Fußlage.
Ursache in beiden Fällen: Schädigung des Plexusgebietes.

Charakteristisch für alle diese Fälle ist, daß M. triceps an der Lähmung beteiligt zu sein pflegt, der bei der peripheren Radialislähmung intakt bleibt.

Diese bisherigen Fälle sind deswegen vorausgenommen, weil sie Kombinationen von Plexus- mit Radialislähmungen zeigen. Es werden jetzt als weitaus häufigstes Gebiet der Radialislähmungen diejenigen besprochen, die eine reine isolierte, periphere Parese des Radialis betreffen.

Diese **isolierte, periphere Radialislähmung** kann zunächst selten durch einen Druck hervorgerufen werden, der unmittelbar auf den in der **Achselhöhle** gelegenen Nerven wirkt. Fälle dieser Art sind nicht beschrieben. Eine solche Kompression könnte etwa durch Einsetzen des Braun'schen Hakens bei Kopflage mit schwieriger Entwicklung der Schultern bewirkt werden. Auch hier ist der M. triceps an der Unterarm-Handlähmung beteiligt.

Ein weiterer Punkt, an dem der Nerv in seinem peripheren Verlauf getroffen werden kann, ist der **Radialispunkt am Oberarm.** An dieser Stelle ist, wie schon oben gesagt, der Radialis Traumen gegenüber besonders zugänglich. Diese Traumen nehmen ihrer Vielseitigkeit wegen einen breiten Raum im Thema ein. Solche Verletzungen des Radialispunktes können erstens bereits **ante partum** ihren schädigenden Einfluß bewirken.

Ein schweres Gefahrenmoment, das die Extremitäten der Frucht in utero treffen kann ist die zirkuläre Umschnürung des Oberarms oder auch Zugwirkungen durch Amnionstränge. Die Entstehung solcher Amnionstränge oder Simonarth'schen Bänder erklärt sich daraus, daß bei mangelhafter Produktion von Fruchtwasser die Abhebung des Amnions unvollkommen ausfällt und zellige Verbindungen stehen bleiben, die die Ausbildung der Frucht hemmen. Wird nachträglich mehr Fruchtwasser abgesondert, so ziehen sich die Verbindungen zwischen Amnion- und Fötalhaut zu langen Bändern aus. Solche Amnionstränge oder Simonarth'schen Bänder sind imstande, an den Extremitäten der Frucht tiefe Einschnürungen und sogar Abschnürungen zu bewirken, wie Fälle von fötaler Selbstamputation (Fall Zangemeister) beweisen.

Eine derartige Schädigung in utero kann nun zunächst durch eine zirkuläre Umschnürung des Oberarms durch einen solchen **Amnionstrang** hervorgerufen werden. Solche Fälle sind beobachtet von:

Kirmisson (1898): 3 Monate altes Kind mit angeborener Handlähmung mit dauernder Flexion des Handgelenkes und Kontraktur der Beugesehnen. Am Oberarm eine Umschnürungsfurche, die besonders tief an der Außenseite einschneidet. An dieser Stelle bereits p. p. eine eitrige vernarbende Wunde. Weder Amnion-, noch sonstige zirkulierenden Stränge waren zu sehen. Heilung der Parese, Zurückbleiben der Narbe.

Joachimsthal-Cassirer (1905): 13jähriges Mädchen zeigte neben rechtsseitigem Klumpfuß mehrfache, tiefe, amniotische Schnürfurchen. Die eine saß zirkulär an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Oberarms, der Umschlagstelle des Radialis entsprechend, reichte bis auf den Knochen und hatte durch Abschnürung des Nerven eine Lähmung des rechten Armes bewirkt. Biceps und Triceps: o. B. Dagegen partielle Ulnarislähmung.

Zangemeister (1919): 18jährige I. P. I. H. H. L. Kind 46,5 /2320 g. Bei der Geburt nur sehr spärlicher Fruchtwasserabfluß. Mißbildung des rechten Armes: Fehlen des re. Unterarmes und der Hand. Die linke Hand befand sich in Volarflexion und kehrte nach passiven Bewegungen in diese zurück. Finger waren gebeugt. Amniogene Bänder waren an den Armen nicht mehr erkennbar, dagegen Reste von solchen an der Plazenta. Schienung des linken Armes nach der Geburt. Vom 2. Jahr ab leidlich gute Beweglichkeit. Mit 14 Jahren noch immer leichte linksseitige Radialisparese: li. Hand hängt etwas herab, Dorsalflektion im Handgelenk ist erschwert. Funktionell leichte motorische Schwäche der vom Radialis innervierten Vorderarm- und Handmuskulatur und der Handstrecker.

Smith (1916): 19jährige I. P. mit Trichterbecken. Langdauernde Spontangeburt von 60 Stunden. Typisch linksseitige Radialislähmung. An der Außenfläche des li. Oberarms: etwa 2 cm oberhalb des Condylus ext. rötliche, tumorähnliche Schwellung des Unterhautzellgewebes, die weder mit der Haut, noch mit dem Knochen in direkter Verbindung stand, da sie auf diesem verschieblich war. Punktion am 13. Tag ergab Eiterzellen. Nach 6 Wochen war die Schwellung und Lähmung verschwunden Knochen und Gelenke intakt, keine Traumen während der Geburt. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden auch hier Amnionstränge eine Druck- und Reizwirkung auf den Radialis ausgeübt haben.

Sitzt eine solche Schnürfurche am proximalsten Teil des Oberarms, so führt sie meist zu einer kombinierten Medianus-Ulnarparese. Sitzt sie dagegen am Radialispunkt des Oberarms, oder auch im Brachioradialgelenk, kommt es entweder zu einer isolierten, peripheren Radialis- oder zugleich Ulnarislähmung (wie im Fall Joachimstahl-Cassirer).

Solche amniotischen Stränge können nach Commius bereits vor der 11. Schwangerschaftswoche gebildet werden. Je früher ihre Bildung und je später ihre Lösung erfolgt, desto größer werden die durch sie hervorgerufenen Schäden. Jede amniotische Verwachsung kann sich am Ende der Schwangerschaft durch die Bewegungen des Kindes lösen und vollkommen, oder bis auf kleine, der Plazenta anhaftende Teile, verschwinden. Bei nicht allzu fester Umschnürung des Armes braucht beim Neugeborenen nach der Geburt keine Schnürfurche mehr nachweisbar zu sein. Wohl können noch eine Zeitlang am peripheren Teil der Extremität trophoneurotische Störungen wie Kälte

und Blässe der Haut, vermindertes Längenwachstum und ein leichter Grad von Atrophie zurückbleiben.

In einigen anderen Fällen entstand die amniogene Radialislähmung durch eine Zugwirkung, die ein am Radialispunkt des Oberarms oder am Brachioradialgelenk verwachsener Amnionstrang ausübte. In diesen Fällen fand sich stets eine tiefgehende Gewebsverdickung, die wahrscheinlich ihre Ursache darin findet, daß durch Reibung zwischen dem Amnionbande einerseits und dem kindlichen Arm andererseits eine Epithellaesion entstand, und so die Möglichkeit einer Verwachsung miteinander gegeben war. Die Verwachsung hatte jedesmal eine unregelmäßige Wunde oder Narbe zurückgelassen. Solche Adhaesionen zwischen Kindskörper und Amnionstrang sind von Kehrer und Terruhn öfter beschrieben. Derartige Radialislähmungen durch Zug amniotischer Stränge am Oberarm beschrieben:

Bonnaire-Poitier (1898): 20jährige I. P. Spontangeburt. Tod des Kindes nach 48 Stunden. Kind zeigte rechtsseitige Radialislähmung. Im Ellbogengelenk ein naevus vasculosus in Warzenform. Unterhalb an der Beugeseite des Unterarmes eine bogenförmige Ulceration von 15 mm Länge. Die Sektion ergab: Im peripheren Abschnitt des N. radialis waren die Achsenzylinder und Nervenzylinder kaum entwickelt. Nervenscheiden erheblich verdickt und sandten Fortsätze in die eigentliche Nervensubstanz hinein. Die anatomischen Veränderungen an Muskel und Nerven sprechen also für eine Entwicklungshemmung. Man wird demnach die Ursache dieser Entwicklungshemmung in amniotischen Fäden suchen, die noch vor der Geburt resorbiert sind.

Spieler (1903): Angeborene Radialislähmung nach normaler Geburt. Nach der Geburt fand man unterhalb des rechten Ellbogengelenkes eine braunrotverfärbte Stelle der Haut, die oberflächlich erodiert war und nach Wochen ausheilte. Rechter Unterarm und Hand atrophierten während der nächsten Monate. Typische Radialislähmung. Nach 13 Monaten: rechter Arm um 2 cm im Längenwachstum zurückgeblieben und mager, atrophisch, also periphere Radialislähmung nach Abgang der Tricepsäste. Am rechten Ellbogengelenk: schraubenförmig vom Condylus int. vorlaufende Narbe, die über die Beugeseite des Gelenkes gegen die Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel des Radius ausstrahlt. Wegen der leichten Geburt und wegen der hinter der Umschlagstelle des Radialis liegenden Läsionsstelle sind als Grund der Lähmung amniotische Stränge anzusehen.

Langen (1930): 27jährige II. P. mit rachitisch engem Becken I. bis II. Grades. Mißverhältnis zwischen Kopf und Beckeneingang. Extraperitoneale Schnittentbindung mit Forceps. Ausgesprochene, isolierte Lähmung des linken Radialis. Auf der Außenseite des linken Oberarmes, am Radialispunkt, etwa 2-pfennigstückgroße Epithalläsion über narbenartig verdicktem Gewebe. Erklärung durch amniogene Schädigung, da der vorangehende Kopf noch nicht ins Becken eingetreten war und die Zange den Oberarm mit Sicherheit nicht gefaßt hatte, also Becken- und Zangendruck auszuschließen waren. Schnelle Besserung der Lähmung. Nach zwei Jahren vollständige Heilung, ohne Atrophie des Armes.

Eine intrauterine Laesion des Radialis kann weiterhin durch eine Umschnürung von seiten der **Nabelschnur** stattfinden. In den drei

hier aufzuführenden Fällen war die Nabelschnur nicht nur um den Oberarm, sondern außerdem, wenn auch lockerer, um Hals und Rumpf geschlungen. Ebenfalls beobachtete man in allen drei Fällen eine Druckmarke oder sogar eine Einschnürung über dem Radialispunkt des Oberarmes, wie sie später durch Beckendruck verursacht wird. Selten sind Spontanfrakturen und Spontanamputationen von Gliedern der Frucht infolge von Nabelschnurumschlingung beobachtet worden.

Kaboth (1921): 4000 Gramm schweres, aus zweiter Hinterhauptslage entwickeltes Kind einer II. P. Die 65 cm lange Nabelschnur war leicht um den Hals und sehr fest um den linken Oberarm herumgeschlungen und hatte an diesem eine tiefe Schnürfurche erzeugt, die einige Tage lang deutlich erhalten blieb und noch in der dritten Woche zu erkennen war. Unterhalb der Einschnürung war der Arm mäßig, die Hand stark angeschwollen. Haut beider Gebiete blaurot marmoriert. In diesem Falle zeigte sich nur eine leichte Parese im Radialisgebiet des rechten Armes.

Alfonsi (1923): Forceps bei einer 21jährigen seit 32 Stunden kreißenden I. P. Doppelte Umschlingung der Nabelschnur um den Rumpf und Umschlingung in Achtertour um den linken Arm und Hals. Wiederbelebung des asphyktischen Kindes, Länge der Nabelschnur 98 cm. Tiefe circuläre Einschnürung am linken Oberarm und Radialislähmung, die nach Massage langsam zurückging.

Goldberg (1931): In diesem bereits oben beschriebenen Falle handelt es sich um eine Nabelschnurumschlingung um rechten Oberarm, Hals und Rumpf. Diese Läsion bewirkte die Kombination einer Plexuslähmung nach Duchenne-Erb und einer peripheren Radialislähmung.

Eine dritte intrauterine Möglichkeit der Entstehung von Radialislähmungen ante partum besteht darin, daß es bei **Fruchtwassermangel** (Fall Haslinger) oder sonstiger Raumbeengung in utero (Fall de Tony) zu einer Radialisschädigung kommen kann. In beiden Fällen wird diese Annahme noch durch nur intrauterin erworbene starke Muskelatrophie und sogar durch Klumpfußbildung infolge dauernden Raummangels und dadurch hervorgerufener Entwicklungsstörung bewiesen.

De Tony (1927): Spontan geborenes Kind. Sofort nach der Geburt Lähmung der Extensoren der linken Hand sowie starke Atrophie dieser Muskeln. Keine Knochenverletzung. Rechter Arm: o. B. Linker Arm befindet sich in charakteristischer Radialislähmungsstellung. Triceps nicht beteiligt. Keine Schnürfurche, keine Narbe oder Wundstelle an der Haut des Armes. Unvollkommene E. A. R. In weniger als einem Monat geht die Lähmung unter Elektrotherapie zurück. Nach dreieinhalb Monaten: Funktion ungestört, noch geringe Atrophie. Als Ursache der Lähmung kann eine der Schlaflähmung ähnliche, fehlerhafte Haltung der Frucht im Uterus angesehen werden.

Haslinger (1898): Beobachtete Radialislähmung. In diesem Fall, der keine näheren Angaben enthält, war sehr wenig Fruchtwasser und ein linksseitiger Klumpfuß bei einem offenbar aus Steißlage entwickeltem Kind vorhanden.

Von diesem Dauerdruck der Uteruswand, der während der ganzen Gravidität mehr oder weniger einwirkt, ist die Druckwirkung des

Uterus zu trennen, die **unter der Geburt** durch die **Wehen** auf das Kind ausgeübt wird. Eine derartig entstandene Radialislähmung beschreibt:

Krafft (1935): 34jährige I. P., vorzeitiger Blasensprung. Wegen 4 bis 5tägiger Geburtsdauer sowie wegen kindlicher und mütterlicher Indikation Anlegen einer Kjellandzange an den fest am Beckeneingang stehenden Kopf. Entwicklung eines großen Kindes: 55/4050 Gramm, mäßige Asphyxie. P. p. zeigte sich eine typische rechtsseitige Radialislähmung. Humerus o. B. An der Außenseite des rechten Oberarmes pfennigstückgroße, leicht gerötete Stelle. Einen Tag später treten nach und nach drei, mehrere zentimeterlange Gewebsinfiltrationen vom Deltoideus herab bis zum Epicondylus lat. an beiden Armen auf. Die Haut darüber war blaurot verfärbt und unverletzt: (Adiponecrosis subcutanea neonatorum). Um die vierte Woche verschwinden die Infiltrate nach Faradisation, Massage- und Bewegungsübung. Normale Beweglichkeit.

Nach Schroedel genügt der immer wiederkehrende Wehendruck bei lang dauernder Geburt, um umfangreiche flächenhafte Adiponecrosis subcutanea neonatorum zu erzeugen. In obigem Fall rechter Radialislähmung ist diese vergesellschaftet mit einer Adiponecrosis beider Oberarme. Das berechtigt zu der Deutung, daß der Druck der Uteruskontraktionen nicht nur die Adipo diponecrosis der Haut, sondern die Radialislaesion hervorruft. Solch ein Druck wird besonders wirksam bei langer Geburtsdauer (vorzeitiger Blasensprung, sekundäre Wehenschwäche, enges Becken, große Frucht).

Mit diesem Falle von Krafft, den man vielleicht als Grenzfall betrachten könnte, kommen wir zu den Schädigungen des Nerven während der Geburt.

Mannigfaltiger und häufiger als intrauterin verursachte Lähmungen des Radialis sind solche **intra partum.** Schon während der Eröffnungsperiode, also noch in utero, kann das Kind, bevor irgendwelche geburtshilflichen Eingriffe erfolgen, von dem Insult betroffen werden. Die gefahrvolle Stelle, der Radialispunkt des Oberarmes, kann zwischen dem mütterlichen Becken und dem Humerus komprimiert werden. Diese Entstehung einer peripheren Radialislähmung wird durch zahlreiche Fälle erhärtet, zumal sich hierbei stets am Radialispunkt eine Druckmarke fand, die mit einer Verletzung oder Nekrose der Haut, einer Haemorrhagie oder einer Gewebsverdickung einhergeht, und ebenfalls der M. triceps nicht mitgelähmt war, da seine Innervation von einem über dem Radialispunkt des Oberarmes gelegenen Punkt geschieht. Im Verlauf einer Spontan- oder durch Forceps beendeten Geburt kann der **Beckendruck** auf den Radialispunkt des Oberarmes unter folgenden Voraussetzungen zustande kommen: I. Bei Vorliegen und besonders Vorfall des Armes neben den Kopf. II. Wenn der Arm an der Seite des Thorax bei tief im Becken stehendem Kopf eingeklemmt ist und nicht wie üblich an der Seiten-Vorderfläche des Thorax liegt. III. Wenn der Oberarm eleviert und adduziert, der Vorderarm spitzwinklig gebeugt und derart hyperproniert ist, daß seine Streckseite und der Ellbogen vor Mund und

Nase liegt. Den die Lähmung bedingenden Knochendruck übt speziell Promontorium oder Symphyse eines platten oder platt-rachitischen Beckens aus. Eine solche unglückliche Stellung ist möglich, wenn der Kopf auf den Beckenboden vorgetrieben und hier durch den engen Vulvaring längere Zeit festgehalten wird; gleichzeitig aber die Arme im geraden Beckeneingangsdurchmesser zurückgehalten werden.

Ebenfalls können Exostosen oder das Steißbein bezw. der unterste Kreuzbeinwirbel eines Trichterbeckens durch den Widerstand, den sie dem Wehendruck entgegensetzen, die Ursache für Radialislähmungen sein. (Fall Howard, Smith, Kehrer). Bei bilateraler Armlähmung (Fall Ottow) ist ein gleichzeitiger Druck von Promontorium und Symphyse anzunehmen. Besonders disponiert für Lähmungen durch Beckendruck sind: übergroße Kinder von 3500 — 5000 Gramm (Fall Petersen), oder gar Riesenkinder von über 5000 Gramm, langdauernde Geburt, zumal bei einer alten Erstgebärenden, stundenlanges Stehenbleiben des Kopfes in tiefem Gradstand bei einem im Ausgang verengten Becken (Fall Ottow, eigener Fall) Schädellage tiefer Querstand (Kehrer zwei Fälle, Deflexionshaltung (Fall Treu), Zwillingsschwangerschaft unter besonderer Bedingung (Kehrer dritter Fall). Auch bei Querlage mit vorgefallenem Arm kann ein zu stark symphysenwärts gerichteter Zug einer um das Handgelenk gelegten Wendungsschlinge die Außenseite des Humerus auf den vorderen Teil des knöchernen Beckens aufdrücken, und so eine Radialisparese bewirken (Fall Langen). Isolierte periphere Radialislähmungen durch Beckendruck wurden beschrieben von:

Mauring (1902): 37jährige I. P. Spontangeburt. Kind zeigte typische einseitige Radialislähmung. Heilung nach 6—8 Wochen.

Zappert (1910): Radialislähmung durch Beckendruck. Einzelheiten fehlen.

Smith (1916): Spontangeburt. 3620 g schweres, leicht cyanotisches Kind zeigt erst 8 Tage p. p. Lähmung des linken Armes. Am 19. Tag: Haltung, Beweglichkeit und elektrisches Verhalten normal. Typische Radialislähmungshaltung von Vorderarm, Hand und Finger: Fallhand. Kraftlosigkeit des Triceps. Läsionsstelle wurde zwischen dem zum Deltoideus und dem zum Triceps abgehenden Ast lokalisiert. Heilung nach 5 Monaten.

Treu (1924): 20jährige I. P. Gesichtseinstellung des Kopfes im Beckeneingang, dann Vorderhauptslage. Schließlich innerhalb 5tägiger Geburtsdauer tiefer Gradstand. Forceps. Kind: 52/3400. Typische re.-seitige Radialislähmung. An der Außenseite des rechten Oberarms eine pfennigstückgroße Druckmarke der Haut mit darunterliegender, haselnußgroßer, verschieblicher Gewebsverdickung. Die Lähmung wurde durch Verlagerung des Armes in dorsaler Richtung infolge der Deflexionshaltung erklärt.

Petersen (1925): 32jährige I. P. Nach 4—5tägiger Geburtsdauer durch Forceps entwickeltes Kind: 55/4050. Gleich p. p. typische Radialislähmung ohne Tricepsbeteiligung. Ursache: Beckendruck auf den Radialis am Humerus. Schienenverband, passive Bewegungen und Massage. Nach 3 Monaten vollkommene Heilung.

Ottow (1932): 34jährige I. P. Nach verzögerter Austrittsperiode mühelose Beckenausgangszange. Kind: 52/3100. Sofort an beiden Armen typische Radialislähmung. An Kopf und Schultern sind keine Zangendruckspuren sichtbar. Keine Druckmarken am Oberarm. Langsame Rückbildung im Laufe einiger Wochen. Nach 5 Jahren: normale Entwicklung und normale Funktion beider Arme. Ursache: Einklemmung der beiderseitigen Humerusmitten zwischen Promontorium und Symphyse.

Garcia, Casal, Rafael (1932): **1. Fall:** I. P. Forceps aus kindlicher Indikation am tiefstehenden Kopf. Typische Radialislähmung des linken Armes. Ursache: Lähmung durch Druck der rechten Seitenkante des Promontoriums auf den mit dem Kopf zusammen ins Becken eingetretenen unteren Teil des li. Oberarms.

2. Fall: I. P. I. H. H. L. Ebenfalls rechtsseitige Radialislähmung. Ursache: Bei der Drehung des Hinterhaupts nach vorn muß der Arm zwischen Kopf und Promontorium derart eingeklemmt worden sein, daß die Drehung nicht zu Ende geführt werden konnte, und dadurch der Arm einen langdauernden Druck erlitt.

In beiden Fällen lag kein Mißverhältnis zwischen Kopf und Becken, keine Wehenschwäche und kein Weichteilhindernis vor. Ein Geburtshindernis braucht nicht immer zur Radialislähmung zu führen, da eine geringe Verlagerung der Druckpunkte genügt, damit der Radialis unbeschädigt bleibt. Die Zangenoperation überwindet das Hindernis leicht, da bei ihr mehr nach unten gezogen wird als gedreht, so daß der Arm nach unten in die Kreuzbeinhöhlung gelangt.

Kehrer (1915): **1. Fall:** 26jährige I. P. Trichterbecken. II. Schädellage, tiefer Querstand. Drohende Uterusruptur mit starker Dehnung des unteren Uterinsegmentes. Kind: 51/3510. Typisch rechtsseitige Radialislähmung und unterhalb der Mitte des rechten Oberarms frische 1 cm dm. betragene Druckmarke, die nur vom Promontorium hervorgerufen sein konnte. Behandlung mit Massage, Elektrizität und passiven Bewegungsübungen. Nach einigen Wochen normale Beweglichkeit.

2. Fall: 37jährige I. P. Forceps aus I. Sch. L. in tiefem Querstand. Sofort p. p. Feststellung einer bilateralen Radialislähmung mit blutunterlaufener Druckmarke mit Delle beiderseits außen am Oberarm. Keine Schulter- und Oberarmlähmung. Komplette Lähmung aller vom Radialis versorgten Muskeln. Nach Massage und Strombehandlung nach 30 Tagen p. p. Lähmung verschwunden und aktive Extension der Hand und Finger in geringem Grade möglich.

3. Fall: 37jährige I. P. 6 Wochen verfrühte Zwillingsgeburt. Entwicklung des 1. Kindes wegen Geburtsstillstand mit der Zange. Entwicklung des 2. Kindes durch innere Wendung und Extraktion. 1. Kind: 44/1900. 2. Kind: 49/2350. Beim 1. Zwilling p. p. etwa 5-pfennigstückgroße, blaurot verfärbte Hautstelle an der Außenkante des rechten Oberarms. Typische rechtsseitige Radialislähmung. Am Tag p. p. zeigte sich anstelle der Druckmarke eine verschiebliche Verhärtung. Humerus intakt. Nach 6 Wochen Spontanheilung. Ursache (nach Rö.-bild): der erste Zwilling befand sich in erster Schädellage in tiefem Querstand, der zweite etwas höher in erster Kopfschieflage. Der Kopf des zweiten Zwillings lag derart zwischen der rechten Thoraxhälfte und dem rechten Arm von Kind I, sodaß er die Außenseite des Oberarmes des letzteren auf dem oberen Rand des linken horizontalen Schambeinastes aufdrückte, und die Radialisparese herbeiführte.

Smith (1936): 18jährige I. P. Beckenmaße etwas unternormal nach 70stündiger Geburtsdauer Entwicklung eines asphyktischen Kindes. Typische doppelseitige Radialislähmung, Triceps intakt. Keine Fraktur, keine Druckmarken an der Haut des Oberarmes. Schienenverband. Nach einem Monat geringe aktive Bewegung und Kraftentfaltung. Etwas unternormaler Blut-Ca-Gehalt und positiver Ausfall des Chvostek'schen Phänomens deuteten auf eine latente Tetanie. Sonst keine Anzeichen einer Tetanie Neugeborener. Als Ursache der Lähmung: Druckeinwirkung durch verengtes Becken auf die Oberflächen der Oberarme oberhalb des lateralen Condylus.

Als letzter Fall dieser Gruppe folgt eine isolierte, periphere Radialislähmung, die in der Universitätsfrauenklinik in Halle (Prof. Dr. Nürnberger) beobachtet wurde und folgenden Verlauf zeigte:

Journal-Nr. 790/1935.

Frau M. M., 26 Jahre I. para. Patientin von grazilem Knochenbau und mäßiger Muskulatur. Bisheriger Verlauf der Schwangerschaft: o. B. Die Schwangerschaft besteht im 10. Monat. Kind liegt in erster H. H. L. Patientin hat ein leicht verengtes Becken: Sp. i. 22 cm, Cr. i. 26 cm, Dist. troch. 30 cm, Conj. ext. 20 cm. Beginn der Wehen: 1. 11. 1935 22 Uhr. Kopf steht fest im Beckeneingang. Öftere Unterstützung der mittelkräftigen Wehen durch Thymophysingaben notwendig. 6. 11. 18^{40} Uhr Blasensprung (bei fast vollkommen eröffnetem Muttermund). Wegen zunehmender Erschöpfung der Frau wurde am 7. 11. 9^{30} Uhr eine Beckenausgangszange nach Episiotomie angelegt. Hierauf Entwicklung eines asphyktischen, reifen Knabens (53/3250) aus erster V. H. L., der nach Wechselbädern und Trachealkatheter gut atmet.

Bei der Untersuchung p. p. zeigte sich eine schlaffe Haltung der etwas vergrößerten linken Hand; eine für eine Radialislähmung sprechende typische Fallhandstellung. Am linken Oberarm fand sich eine längliche, derbe Verdickung, die über dem Knochen verschieblich war. Darüber ist die Haut in Linsengröße gerötet (Druckmarke). Knochen: röntgenologisch o. B. Die linke Hand ist größer als die rechte. Außerdem besteht eine Ichthyosis an Händen und Füßen. Ebenfalls kleine Hautabschürfungen an den Metatarsalköpfchen. Auch die neurologische Untersuchung bestätigt die Annahme einer reinen, peripheren Radialislähmung.

Mutter und Kind wurden am 11. Tage p. p. in ambulante Behandlung entlassen. Bis dahin zeigte sich keinerlei Besserung im Zustande der Lähmung. Nach 6 Wochen waren Größenunterschiede der beiden Hände, sowie eine Atrophie des gelähmten Armes völlig verschwunden und trotzdem eine besondere Behandlung nicht eingeleitet war, trat eine sichtliche Besserung der Funktion ein. Die Druckmarke am Oberarm hatte sich p. p. zurückgebildet. Nach etwa 5 Monaten waren sämtliche Zeichen der Lähmung verschwunden, Funktionsunterschiede des gelähmten Armes im Vergleich zum gesunden bestanden nicht mehr. —

Betrachten wir nun die Entstehungsmöglichkeit der Lähmung: Im vorliegenden Falle hat es sich fraglos um eine hinsichtlich der Fruchtwassermenge und Kindslage normale Gravidität gehandelt. Gegen eine zentrale Aetiologie in unserem Falle spricht jedoch ganz eindeutig die ausgesprochene peripher ansetzende Schädigung, indem der Triceps völlig frei war und die schnelle Ausheilung der Lähmung. Es ist somit eine Schädigung durch Druck auf den Nerven

an seiner Umschlagstelle um den Humerus anzunehmen, zumal sich am linken Oberarm eine Hautrötung und Verdickung befand. Intrauterine Momente sprechen mit Sicherheit nicht für das Entstandensein der Lähmung, da einerseits keine linksseitige Atrophie, die eine längere Einwirkung der schädigenden Gewalt voraussetzt, beobachtet wurde und da andererseits typische Schnürfurchen amniotischer Umschlingungen und die Kennzeichen eines Zusammenhanges mit amniotischen Verwachsungssträngen fehlen. Die mühelose Beckenausgangszange bei entlastender Dammincision hat mit Sicherheit nicht die Druckstelle am Radialispunkt des linken Oberarmes verursacht. Es bleibt allein die Phase des spontanen Geburtsverlaufs übrig; dabei ist folgende Frage zu klären: ist hier als Ursache der Lähmung der Druck des mütterlichen Beckens oder ein Wehendruck des Uterus intra partum anzunehmen? Letzterer ist wohl unwahrscheinlich, zumal (wie Schrödel nachwies) durch den immer wiederkehrenden Wehendruck während der Geburt ein flächenhafter Schwund des Unterhautfettgewebes nachzuweisen wäre. Die in unserem Falle beobachtete Druckmarke spricht jedoch nicht für eine durch Wehendruck bedingte Laesion, sondern läßt sich vielmehr dadurch erklären, daß dank einer unglücklichen, vielleicht am Thorax fixierten Stellung des linken Oberarmes dieser am Promontorium

eine Einklemmung erfuhr. Dazu beigetragen haben mag die leichte Verengerung des mütterlichen Beckens und der Umstand, daß der Kopf des Kindes in tiefem Gradstand auf dem Beckenausgang, durch den engen Vulvaring stundenlang festgehalten wurde, und daß die Dauer der Geburt überhaupt 4—5 Tage betrug. Diese Erklärung für unseren Fall bleibt wie für die meisten beschriebenen Fälle nur eine Annahme; ein Beweis, daß es so gewesen ist, läßt sich nicht erbringen.

Eine weitere Möglichkeit der peripheren Radialislähmung besteht darin, daß Teile des **Weichteilschlauches** dem Kinde gefährlich werden können. So ist eine Geburtslaesion bekannt, die angeblich durch die Bandl'sche Furche, das ist der erweiterte innere Muttermund, hervorgerufen war. Auch Extremitäten können so umschnürt werden. Cervixkrampf und besonders ein rigider Muttermund können kindliche Körperteile so schädigen, daß Nerven durch den Druck gelähmt werden. Im allgemeinen ist eine derartige Möglichkeit der Radialislähmung als äußerst selten anzusehen. Über einen solchen Fall ist in der Literatur nichts berichtet.

Wesentlich häufiger aber ist die Laesion des Radialis bei der Vorname **geburtshilflicher Eingriffe.** So beschreibt Langen einen Fall, in dem der Druck einer **Schlinge,** mit der der vorgefallene Arm ergriffen war, genügt hat, um eine Radialislähmung hervorzurufen:

Langen (1928): Eine 34jährige III. P. erste Querlage, schlechtes Fortschreiten der Geburt. Nach Sprengung der Blase, bei der meconiumhaltiges Fruchtwasser abging, fiel die linke Hand bis zur Vulva vor. Anschlingung, Wendung und Extraktion. Dabei wurde der angeschlungene linke Arm nicht mit der Hand heruntergeholt, sondern durch mäßigen Zug an der Schlinge. Kind blau-asphyktisch. Beim Kind fällt am linken Arm eine Schwellung des Unterarmes und der Hand auf. Dabei linksseitige Radialislähmung. Keine Fraktur, kein Hautdefekt. Schwellung nach Tagen, Lähmung nach 2 Wochen verschwunden.

Eine Druckwirkung des Promontoriums oder der Symphyse wäre bei einer Querlage an und für sich wohl möglich, da der linke Arm unten lag, jedoch unwahrscheinlich, da sich nach ähnlichen Fällen (von Kehrer und de Toni) mindestens eine Druckmarke an der gedrückten Stelle gezeigt haben müßte. Ebenso besteht die Möglichkeit, daß bei nachfolgendem Kopf und hochgeschlagenen Armen der die Arme lösende Finger, wenn die Armlösung schwierig ist, den Nerv so quetscht, daß seine Funktion geschädigt wird (wie im Fall Jolly). Die Schädigung kommt einerseits durch den Druck der Hand des Operateurs zustande, andererseits dadurch, daß der Nerv beim Herunterholen des Armes gleichsam auf den Humerus aufgewickelt wird und dadurch eine Dehnung erfährt.

Als weiteren geburtshilflichen Eingriff kann die **Zange** bei schlechtem Sitz Lähmungen hervorrufen. Nach Kehrer ist dies nur möglich bei ziemlich kleinem Kopf eines nicht ganz reifen Kindes, bei ungeschicktem Operieren oder endlich bei Verwendung eines zu langen Zangenmodells. Bei der leichten Zange ist eine Nervenlaesion immerhin schwer zu beweisen, zumal Druckmarken fehlen (Fall Petersen und Raffilson). In anderen Fällen wieder (Fall Floris) lassen

die Druckmarken am Ansatz des Deltoideus eine Zangenverletzung als wahrscheinlich erscheinen. Schwere Zangengeburten, verursacht durch pathologische Beckenformen (wie im Fall Haslinger) geben mit Sicherheit der Zange die Schuld einer Radialislähmung. Derartige Fälle beschrieben:

Petersen: 32jährige I. P. Zange am Beckeneingang nach 4—5tägiger Geburtsdauer. Leichte Extraktion. Durchgang der Schultern ohne Schwierigkeiten, Kind zeigt Radialislähmung ohne Tricepsbeteiligung. Keine Druckmarken am Oberarm. Schiene, passive Bewegung, Massage. Nach einem Monat geringe Beweglichkeit des Armes. Nach 3 Monaten nur noch geringe Lähmungserscheinungen. Als Ursache der Lähmung gibt Petersen den Druck des Zangenlöffels auf den Humerus während der Geburt an, was jedoch bei einer leichten Zange trotz engen Beckens fraglich erscheint. In diesem Falle ist wegen der fehlenden Druckmarken auch nicht an einen Druck von seiten des Promontoriums oder der Symphyse zu denken.

Raffilson: Radialislähmung nach Zangengeburt. Kind zeigte am ersten Tage p. p. eine deutliche Radialislähmung, die aber schnell zurückgeht. Nach 14 Tagen vollkommene Wiederherstellung. Als Ursache wird mit Wahrscheinlichkeit der Druck einer schlecht angelegten Geburtszange für die Erklärung der Lähmung angegeben, aber auch hier läßt sich die Entstehung nicht mit Sicherheit begründen, zumal nähere Angaben fehlen.

Floris (1923): Bei einem 45 cm langen und 2170 Gramm schwerem Kind Radialislähmung links nach Zangengeburt. Das Kind weist an beiden Wangen der Form des Zangenlöffels entsprechend bogenförmig verlaufende Druckmarken auf, von denen die eine auf die linke Seite abwärts über die Schulter auf die Rückseite des Oberarmes läuft. Infolge des geringen Kopfumfanges des unreifen Kindes hatte der Zangenlöffel bis zum Deltoideus gereicht und diesen komprimiert. Wahrscheinlich aber hat der Löffel bei schwieriger Adaption der Zange eine zeitlang noch weiter ellbogenwärts über den Radialispunkt des Oberarmes gereicht und diesen gequetscht. Nach 8 Tagen war die Lähmung verschwunden.

Haslinger (1928): 34jährige I. P. mit kyphotischem Becken: Conj. vera 11 cm, Graddurchmesser des Beckenausganges 9,8 cm, Querdurchmesser desselben 8 cm. Kind weist nach Zangengeburt eine rechtsseitige Radialislähmung ohne Tricepsbeteiligung auf. Ursache der Lähmung: Zangendruck auf die Außenseite des Humerus bei sehr schwerer Extraktion aus dem kyphotischen Becken.

Eine weitere häufige Möglichkeit der Radialislähmung ist die **Humerusfraktur,** da der Radialis hier eine Strecke seines Verlaufes dem Oberarmknochen angeheftet ist. Nach Garré ist der N. radialis in 60—70% aller Oberarmbrüche mitbeteiligt. Daß nur verhältnismäßig wenige Fälle dieser Art in der Literatur beschrieben sind, mag darin seinen Grund haben, daß eine große Anzahl solcher Lähmungen beim bandagierten Arm durch ihre gute Heilungstendenz einfach nicht zur Beobachtung kommen, vielleicht auch, wenn die Humerusfraktur auf einen Kunstfehler zurückzuführen ist, nicht gern mitgeteilt werden.

Nun bestehen bei der Fraktur eines kindlichen Knochens genau wie bei den Radialislähmungen des späteren Alters zwei verschiedene

Möglichkeiten einer solchen Nervenschädigung: primär oder sekundär. Entweder wird der Nerv durch das Trauma sofort verletzt, wobei die Nervenlaesion durch Zerreißung, Dehnung, Quetschung oder sogar Knochensplitterung und Einklemmung zustande kommt, oder die Nervenschädigung hat ihre Ursache in dem Druck des sich bildenden Kallus, sich bildenden Narbengewebes, Einklemmung in Pseudoarthrose oder endlich in schlechtsitzenden Verbänden. **Primäre** Schädigungen des Radialis nach Humerusfrakturen beobachteten:

Wincent (1897) u. Gangolphe (1898): Einzelheiten über beide Fälle fehlen.

Füth (1909): 4 P. mit Querlage, schwierige Armlösung im Anschluß an Wendung und Extraktion. Der linke Humerusschaft war in der Mitte gebrochen. Bandagierung des Armes an die Brust. Heilung der Fraktur nach 3 Wochen, starke Kallusbildung. Lähmung besteht fort. Trotz Behandlung auch in der 6. Woche keine Besserung der Lähmung. Dann operativer Eingriff: starke Einschnürung des Nerven an seiner Umschlagsstelle um den Humerus. Herauspräparation. Nach Wochen Bewegungsfähigkeit des Armes. Als Ursache ist eine Einklemmung des Nerven anzusehen, da sich am Tage nach der Geburt noch kein richtiger Kallus gebildet haben konnte, um den Nerven durch Druck zu schädigen.

Truesdell (1913): hat unter 14 Fällen von Oberarmfraktur mehrmals sofort p. p. eine periphere Radialislähmung gefunden. Entstehung der Frakturen meist nach Wendung und Extraktion, seltener nach einfacher Steißentwicklung.

Weitaus öfter wurde eine **sekundäre** Schädigung des Nerven beobachtet, die durch überstarken, den Nerven einbettenden Kallus entstanden war und erst 2—3 Wochen post partum in Erscheinung trat; immer erst nach guter Konsolidierung der Fragmente.

Dansauer (1893) und Prélat (1897) stellten Untersuchungen über Lähmungen infolge Kallusbildung an und fanden dabei, daß der Nerv entweder von seinem Ruheplatz auf dem Knochen durch den wachsenden Kallus abgehoben, oder von einer fibrösen oder knöchernen Decke kanalartig umwachsen wird.

Fälle sekundärer Radialislähmung beschrieben:

Köster (1897): Fall von einem durch Wendung mit nachfolgender Extraktion geborenem Kinde. Schwierige Lösung der Arme auf Kosten eines Bruches beider Oberarme. Nach 10 Tagen wird eine doppelseitige Radialislähmung beobachtet. Untersuchung am 20. Tag ergab: Atrophie beider Oberarme und zirkulärer Kallus an der Radialisumschlagstelle. Kraftloses, aktives Heben der Oberarme und Beugung der Unterarme und Finger möglich. Da mit der Lähmung gleichzeitig die Konsolidierung und Verkleinerung der Kallusmassen einherging (nach 2 Monaten), ist die Ursache der Lähmung in einem Druck des Kallus auf den Nerven zu suchen.

Friedman (1921): Radialislähmung durch Umwachsung des Nerven durch Kallusmassen. Sofort nach Zustandekommen der Fraktur war noch gute Beweglichkeit im Handgelenk vorhanden.

Lamy und Roudinesco (1924): bringen einen Fall von Humerusfraktur, die bei der Geburt entstanden war mit nachfolgender Radialis-

lähmung, die erst 3 Wochen nach Abnehmen der Schiene bemerkt wurde. Sehr starke Kallusbildung. Operative Freilegung: Nerv vollkommen von osteo-fibröser Kallusmasse eingeschnürt. Nerv ist dünn, weiß und blutleer. Er wird vom Kallus isoliert. Nach 5 Tagen: Anzeichen einer aktiven Bewegung. 3 Wochen später nach Elektrotherapie fast völlige Wiederherstellung der Beweglichkeit.

Naujoks (1928): IV. P. Metreuryse wegen Vorliegens der Nabelschnur; später Wendung und Extraktion. Linksseitige Humerusfraktur. Streckverband. Am 9. Tag: Feststellung einer typischen Radialislähmung mit gleichzeitiger sehr starker Kallusbildung. Beim 14 jährigen Jungen wurden außer einen geringen, durch die Fraktur bedingten Verkürzung des Oberarms keine Veränderungen an demselben nachgewiesen.

Langen (1930): 22 jährige I. P. Plattrachitisches Becken. Beim Durchtritt durch die Schamspalte Oberarmfraktur rechts, die erst nach 4 Tagen bemerkt wird. Handstellung und Bewegung normal. Erst nach 10 Tagen Feststellung einer typischen Radialislähmung nach reichlicher Kallusbildung, die bis zur 4. Woche noch zunimmt. Lähmung besteht weiter. Nach 6 Wochen: Rückbildung des Kallus, Beginn der aktiven Bewegung der rechten Hand. Nach 3 Monaten ist der Arm frei beweglich. Nur noch leichte Atrophie der rechten Ober- und Unterarmmuskulatur. Die sekundäre Entstehung der Radialislähmung durch Kallusmassen ist in diesem Fall klar gegeben.

Sachs (1932): Humerusfraktur entstanden nach Beckenendextraktion nach Wendung. Fixierung des Oberarms am Thorax, später wegen Dislokation: Aufhängung des Armes in Extension nach Strohmeyer. Trotz besserer Annäherung der Bruchenden vollkommene Radialislähmung, bedingt durch überstarke Kallusbildung. Heilung der Lähmung in 2½ Monaten nach Massage unter guter Verheilung der Knochenenden.

Eine isolierte Radialislähmung, verursacht durch geburtstraumatische **Fraktur des Oberarmkopfes** oder -halses hat Spitzy (1908 und 1930) bei einem Jüngling von 12, dann 17 Jahren beobachtet. Einzelheiten darüber fehlen in der Literatur.

Eine durch eine Fraktur des Radiusköpfchens bedingte Radialislähmung ist bei Neugeborenen noch nicht beobachtet und beschrieben worden, obwohl eine solche bei Erwachsenen vorkommt.

Als äußerst seltene Möglichkeit gibt Kehrer noch eine Radialisparese an, die ihre Ursache in 2 seltenen Krankheiten findet in einer syphilitischen Infektion und in einer Bleivergiftung. Eine spezifische **Osteochondritis syphilitica** kann bei Säuglingen dann eine Radialislähmung verursachen, wenn sie an der unteren Humerusepiphyse sitzt und mit einer Periostitis ossificans und einem den Radialisnerv komprimierenden Kallus verbunden ist.

An **Bleivergiftung** mit einhergehender Radialisparese erkranken nur solche Kinder, die über das Neugeborenenalter hinaus sind. Solche Lähmung ist meist bilateral. Als Ursache nimmt man bleihaltige Sauger oder Brustpumpen für künstlich ernährte Kinder an. Bei Brustkindern könnte die Lähmung auch durch bleihaltiges Körperpuder hervorgerufen werden. Eine noch andere Möglichkeit einer durch Bleivergiftung bedingten Radialislähmung beschrieb

Hellmer (1909): das 3½ jährige Mädchen zeigte noch eine schlaffe Lähmung aller vom Radialis versorgten Muskeln. Als Ursache dieses Falles galt der Vater, der von Beruf Kabelleger war und eine Reihe von Symptomen einer Radialislähmung aufwies.

Auch kommen in recht seltenen Fällen schon in frühester Kindheit Neurome am Radialis vor (Courvoisier), die gelegentlich mal eine Radialislähmung verursachen könnten.

Zur Sicherung der **Diagnose** ist zunächst auf die für die Radialislähmung typische Arm- und Handhaltung zu achten, die sich in einer Lähmung der Extensoren der Hand und Finger und in der dafür typischen Haltung, der Fallhand, äußern. Die Hand hängt in Flexion und Pronation herab, die Finger sind mehr oder weniger gebeugt und der adduzierte Daumen läßt weder Abduktion noch Opposition zu. Ursächlich kann bei diesen Erscheinungen der Radialisparese entweder eine atypische Lähmung mehrerer Armnerven mit vorwiegender Radialisbeteiligung oder eine isolierte, periphere Lähmung möglich sein. Im ersten Falle sind bei genauer Untersuchung Funktionsausfälle der Schulter- und Oberarmmuskulatur festzustellen. Bei der Verletzung des Radialisstammes in der Axilla sind im allgemeinen alle vom Radialis innervierten Muskeln, einschl. des M. ext. brach. triceps, dessen Ausfall die aktive Streckung des Unterarmes unmöglich macht, ergriffen. Während jedoch die axillare Lähmungsform bei Erwachsenen öfter auftritt (schlecht gepolsterte Krücke, fehlerhafte Armhaltung während langdauernder Narkosen), ist sie bei Neugeborenen recht selten. Wird der Radialis an seiner Umschlagstelle um den Oberarm entweder intrauterin, intrapartal oder durch Kallus postpartal betroffen, so bleibt die Funktion des Triceps unversehrt, während die Extensoren aller Finger und der M. abduct. pol. longus gelähmt sind. Weiterhin erfordert die Diagnose einer isolierten, peripheren Radialislähmung die Ausschließung des Oberarmtypus einer radikulär, medullär und cortical bedingten Lähmung mehrerer Armnerven mit vorwiegender Beteiligung des Radialis.

Zur Sicherstellung der Diagnose ist auch die elektrische Untersuchung mit dem faradischen und galvanischen Strom nicht zu unterlassen. Sie befriedigt bei Neugeborenen selten. Nach A. und C. Westphal reagieren die Muskeln und Nerven nur auf stärkere Ströme mit trägeren Zuckungen. Normal reagieren Kinder überhaupt erst mit 8—10 Wochen auf elektrische Reize; erst 3 Monate nach der Geburt läßt sich die elektrische Prüfung mit Aussicht auf Erfolg durchführen. Auch die elektrische Entartungsreaktion (E. A. R.), das Anzeichen der Degeneration der Nerven und der dazu gehörigen gelähmten Muskeln, ist erst vom 3. Monat an nachweisbar. Zur Beurteilung, ob die Lähmung intrauterin oder intra partum entstanden ist, ist eine evtl. Atrophie der betreffenden Muskeln heranzuziehen. Bei intrauteriner Entstehung besteht ein höherer Grad der Atrophie. Ist eine solche garnicht vorhanden, kann die Lähmung nicht längere Zeit ante partum entstanden sein, weil zur Ausbildung einer Atrophie

immerhin eine gewisse Zeit erforderlich ist. Während bei älteren Säuglingen und Kleinkindern Längen- und Dickenunterschiede beider Oberarme auftreten können, fehlen solche bei Neugeborenen.

Differentialdiagnostisch auszuschließen oder zu berücksichtigen ist bei der isolierten, peripheren Radialislähmung die seltene geburtstraumatische Verletzung des Ellbogengelenkes, eine Ablösung der unteren Humerusepiphyse, verursacht durch die Osteochondritis syphilitica oder durch eine Geburtsverletzung, eine Fraktur des proximalen Teiles von Radius und Ulna oder endlich eine angeborene Klumphandstellung (nach Zappert) infolge intrauteriner Zwangshaltung.

Wenn irgend möglich, ist bei jeder Armlähmung ein Röntgenbild anzufertigen. Es ermöglicht mit Sicherheit die Feststellung von Frakturen, Kallusbildung und einer Osteochondritis syphilitica. Eine Schwierigkeit besteht in der Feststellung, ob eine Epiphysenlösung vorliegt, da bei Neugeborenen der Kopfkern noch nicht angelegt ist. Ein diagnostisch wertvolles Zeichen, das Triceps-pectoralissymptom, wurde von Scherb angegeben: bei reiner Radialislähmung kann das Kind bei künstlicher Fixierung des Ellbogengelenkes den Arm über die Horizontale heben. Sind noch andere Nerven mitbetroffen, so ist dies auch nach künstlicher Versteifung des Gelenkes nicht möglich.

Vorbedingung für eine richtige Erkennung der Lähmungsursache ist eine genaue Betrachtung des Geburtsverlaufes und der Dauer der einzelnen Phasen der Spontangeburt. Genau zu beachten ist ferner Beckenform und mechanisches Mißverhältnis zwischen Größe des Kindes und Form und Weite des Geburtskanals. Bei operativen Entbindungen sind die einzelnen Phasen zu analysieren, wie und wann es zu einer Läsion gekommen sein könnte.

Die **Prognose** einer Radialislähmung ist meistens, wenn sie intrauterin durch Uteruswanddruck oder Nabelschnurdruck, oder geburtstraumatisch durch Beckendruck entstanden war, als günstig zu bezeichnen. Bei frühzeitiger, konservativer Therapie gelingt die Wiederherstellung der Nervenfunktion in fast allen Fällen. Nicht so günstig ist die Prognose in solchen Fällen, in denen die Lähmung durch sekundären Kallus einer Humerusfraktur bedingt war, oder in denen es sich um eine atypische Plexuslähmung mit vorwiegender Beteiligung des Radialis gehandelt hat. In letzteren Fällen ist der Zeitpunkt des Einsetzens der richtigen Behandlung recht maßgebend. Ungewiß ist die Prognose, wenn die Radialislähmung auf amniotischer Umschnürung beruht, wie es ein Fall von Kehrer beweist, in dem noch nach 14 Jahren leichte Lähmungserscheinungen bestanden.

Natürlich hängen die Aussichten für die endgültige Restitutio ad integrum nicht zuletzt von der Art der Behandlung ab. Die schwersten Folgeerscheinungen findet man im allgemeinen doch nur bei unbehandelten und vernachläßigten Fällen. Selbst die beste Therapie über längere Zeit durchgeführt, kann keineswegs eine immer absolut günstige Prognose bieten, wie es manche Fälle beweisen (Naujoks).

In jedem Falle ist sorgfältigste, fachärztliche Behandlung so früh wie möglich anzustreben.

Die **Behandlung** der Entbindungslähmung muß sofort post partum einsetzen. Allgemein ist die falsche Haltung dadurch zu korrigieren, daß man für eine Entlastung der gelähmten Muskeln sorgt. Sie müssen ebenso wie der sie versorgende lädierte Nerv vor Überdehnung geschützt und vor Schrumpfung und Kontraktur bewahrt werden. Um eine gelähmte Muskulatur vor Überdehnung zu schützen und ihr entgegen zu wirken, ist die Lagerung der Hand in Dorsalflexion mit Beugung nach der radialen Seite hin in einer Gipsschiene zu empfehlen. In den meisten Fällen sind mit den konservativen Methoden wie Elektrisierung, Massage und Heißluftbehandlung sehr gute Erfolge erzielt worden. Dabei ist der Zweck der Behandlung die Anregung einer besseren Ernährung des Nerven und die Verhinderung einer Muskelatrophie. Erst in hartnäckigen Fällen ging man zu operativen Maßnahmen über.

Die elektrische Behandlung geschieht in der Anwendung des galvanischen und faradischen Stromes. Zur Elektrotherapie treten die hydrotherapeutischen Maßnahmen und Heißluftbäder zur Hyperämisierung der gelähmten Muskelbezirke. Bei älteren Kindern tritt dazu eine aktive, eifrige Übungstherapie, weil nur so das Zurückbleiben der Lähmung verhindert werden kann. Durch Massage am Radialispunkt ist man bestrebt, das den Nerven umgebende Narbengewebe mit zupfenden Bewegungen vom Knochen abzuheben (Kehrer). Gelingt das Abheben der Narbenmassen vom Humerus nicht, so wird dieses durch Einspritzen einer physiologischen Kochsalzlösung unmittelbar auf den Knochen erzielt.

In solch schwierigen Fällen und allgemein erst in zweiter Linie kommen dann chirurgische Maßnahmen zur Anwendung, um den Nerv aus seiner Einklemmung zwischen Frakturenden oder aus dem ihn umgebenden Narbengewebe zu lösen, wie es durch Füth und Lamy-Roudinesco mit Erfolg geschah. Doch wartet man damit mindestens bis zum Ablauf des 1. Lebensvierteljahrs. Während bei primären Lähmungen durch Fraktur die früheste Freilegung die beste ist, wartet man bei sekundären Lähmungen mit der Neurolyse am besten solange, bis die genauestens durchgeführten konservativen Maßnahmen keine Besserung ergeben und bis sich das druckbewirkende Narben- und Kallusgewebe zurückgebildet hat.

Kommen Radialisparesen erst spät in ärztliche Behandlung, so bleiben als letzte Möglichkeit zur Behebung der Lähmung die Sehnentransplantation kombiniert mit der Sehnenverkürzung oder endlich die Ausführung einer Nervenplastik. Spitzy hat in solchem Fall eine Radialislähmung, die durch eine während der Geburt entstandenen Fraktur erfolgt war, durch partielle, zentrale Implantation des N. medianus nach 12jährigem Bestehen der Lähmung im Laufe von 8 Monaten vollständig zur Heilung gebracht.

Zusammenfassung.

Die isolierte, periphere Radialislähmung Neugeborener tritt als Entbindungslähmung im allgemeinen selten auf. Im Vergleich zu den übrigen Nerven der oberen Extremität ist jedoch der Radialis wegen seiner ungeschützten Lage am Oberarm am häufigsten beteiligt und an dieser Stelle, dem Radialispunkt des Oberarms, den meisten Schädigungen ausgesetzt. Es liegen insgesamt 54 beobachtete Fälle vor, wovon 40 auf eine isolierte, periphere Radialislähmung fallen. Es ist dies mit Sicherheit ein verschwindender Teil der sich praktisch ereignenden Lähmungen, was seinen Grund darin haben wird, daß ein großer Teil von Radialislähmungen überhaupt nicht erkannt und dank der guten Prognose ohne jegliche Behandlung spontan zur Heilung kommt. In weiteren Fällen hat sich die Lähmung in kürzester Zeit soweit zurückgebildet, daß diese dem später hinzugezogenen Arzt verloren ging. Und endlich fehlen solche Fälle in der Literatur, in denen die Lähmung als Folge eines Kunstgriffes während der Geburt anzusehen war, und die so vom Geburtshelfer unerwähnt blieben.

Das Zustandekommen einer Radialislähmung wird durch einen komplizierten Geburtsverlauf begünstigt: so durch ein tagelanges Sichhinziehen der Geburt zumal bei alten Erstgebärenden, durch verengte Becken und durch Lageanomalien der Frucht, die eine Wendung, Extraktion oder gar eine Sektio caesarea erforderlich machen. Dies trifft auf alle oben geschilderten Fälle zu bis auf diejenigen, in denen nähere Angaben über den Geburtsverlauf fehlen.

Von den 40 beschriebenen Lähmungen entfallen ihrer Genese nach 14 auf Schädigungen des Nerven durch Beckendruck verursacht; 10 verdanken ihre Entstehung intrauterinen Umschnürungen oder Verwachsungen; weitere 10 ereigneten sich entweder primär oder sekundär nach einer Humerusfraktur; und 5 mögen ihren wahrscheinlichen Grund in einer Zangenlaesion haben.

Diagnostisch ist die Lähmung leicht an ihren typischen Erscheinungen: der Beugehaltung des Vorderarmes und an der Fallhand zu erkennen.

Die Prognose ist recht günstig bis auf wenige Fälle, die entweder in zu spätem Stadium zur Behandlung kommen, oder die durch amniotische Schnürfurchen und Verwachsungsstränge oder durch sekundäre Kallusbildung nach Humerusfraktur entstanden sind.

Die Therapie beschränkt sich speziell auf Heißluft, Massage und elektrischen Strom. Nur in hartnäckigen oder veralteten Fällen kommen operative Maßnahmen zur Anwendung.

Verwendete Schriften.

Bumm: Lehrbuch der Geburtshilfe.

Couvelaire-Lacomme: Berichte über d. ges. Geb. u. Gyn. 1933, 243.

Floris: Wiener klin. Wochenschr. 1923, 504.

Garcia-Casal-Rafael: Berichte üb. d. ges. Geb. u. Gyn. 1932, 228.

Goldberg: Zentralbl. für Gyn. 1932, 2562.

Halban-Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes VIII, 2.

Kehrer: Die Armlähmungen Neugeborener. Zentralbl. für Gyn. 1918, 563; 1919, 338.

Krafft: Zentralbl. für Gyn. 1935, 2773.

Langen: Zentralbl. für Gyn. 1930, 1777.

— Archiv für Gyn. 1930, 560.

Naujoks: Die Geburtsverletzungen des Kindes.

Ottow: Berichte üb. d. ges. Geb. u. Gyn. 1933, 642.

— Zentralbl. für Gyn. 1932, 2714.

Petersen: Zentralbl. für Gyn. 1926, 3099.

Sachs: Zentralbl. für Gyn. 1932, 1655; 1934, 1321.

Smith: Berichte üb. d. ges. Geb. u. Gyn. 1936, 716.

Treu: Zentralbl. für Gyn. 1924, 1018.

— Berichte üb. d. ges. Geb. u. Gyn. 1924, 390.

Lebenslauf.

Am 19. Januar 1908 wurde ich in Roßlau a. d. Elbe als Sohn des damaligen Fabrikbesitzers Reinhold Müller und seiner Ehefrau Martha, geb. Mannewitz geboren. Hier besuchte ich ab 1914 die Mittelschule und anschließend ab 1918 das Realgymnasium in Dessau, das ich 1927 nach bestandener Reifeprüfung verließ. Im April des gleichen Jahres trat ich bei der deutschen Kriegsmarine ein, um Ingenieuroffizier zu werden. Neben der technischen Marineschul- und Bordausbildung hatte ich Gelegenheit, auf 1½ jähriger Schulkreuzerreise Ostasien, die Südsee und Australien kennenzulernen. Nach 4 jähriger Dienstzeit verließ ich die Kriegsmarine im Range eines Fähnrichs (Ing.) und begann im Herbst 1931 mein medizinisches Studium. Im März 1934 legte ich die ärztliche Vorprüfung ab. Die vorklinischen wie die klinischen Semester verbrachte ich an der Universität in Halle a. d. Saale. Im Mai 1937 bestand ich dort die ärztliche Prüfung. Seitdem bin ich an den Städtischen Krankenanstalten in Dessau als Medizinalpraktikant tätig. Im Juni 1937 bestand ich die mündliche Doktorprüfung. Die Bestallung als Arzt erhielt ich am 1. Juni 1938.